

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-254452

(43) 公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 F 1/84

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 F 1/84

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-57798

(22) 出願日 平成7年(1995)3月16日

(71) 出願人 000003056

トキコ株式会社

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号

(72) 発明者 田辺 裕

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内

(72) 発明者 藤沼 勇二

神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内

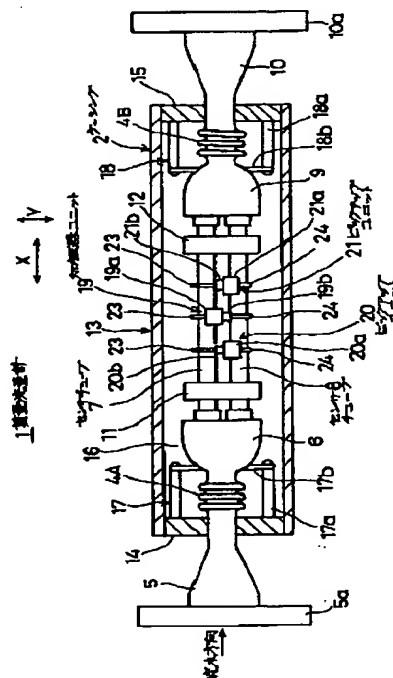
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 振動式測定装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は磁石とコイルとが相対変位可能に組み合わされた加振器、ピックアップの動作をスムーズに行わせるよう構成した振動式測定装置を提供することを目的とする。

【構成】 質量流量計1は、加振器ユニット19により振動するセンサチューブ7、8に流体を通過させ、ピックアップユニット20、21により流量に応じた大きさのコリオリ力、即ち時間差を検出する。加振器ユニット19、ピックアップユニット20、21は、センサチューブ7、8に固定された各支持板23、24により支持されている。加振器ユニット19の各加振器には、コイル19aと磁石19bとの相対変位方向をガイドするガイド機構29が設けられている。磁石19bを支持する磁石支持部材は、コイル19aを支持するコイル支持部材内に収納された軸受により軸方向に摺動自在に軸承される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁石とコイルとが相対変位可能に組み合わされた加振器、ピックアップを有し、該加振器により加振されたセンサチューブの変位を該ピックアップにより検出する振動式測定装置において、前記加振器及びピックアップの磁石とコイルとの相対変位方向と前記センサチューブの振動方向とを一致させるガイド機構を備えてなることを特徴とする振動式測定装置。

【請求項2】 前記ガイド機構は、少なくとも前記加振器又はピックアップのうちいずれかに設けられたことを特徴とする請求項1の振動式測定装置。

【請求項3】 前記ガイド機構は、前記磁石とコイルとの相対変位方向をガイドするリニアベアリングを有することを特徴とする請求項1の振動式測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は振動式測定装置に係り、特に磁石とコイルとが相対変位可能に組み合わせられた加振器、ピックアップの動作をスムーズに行わせるよう構成した振動式測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】流体が供給された管路を振動させて流体の物理量を測定する振動式測定装置として、例えばコリオリ式質量流量計又は振動式密度計がある。コリオリ式質量流量計では、振動するセンサチューブの流入側と流出側との流量に比例した変位をピックアップにより検出し、その位相差から質量流量を求めようになっている。また、振動式密度計では、センサチューブの固有振動数より流体の密度を測定しようになっている。このコリオリ式質量流量計と振動式密度計は、同一構成であるので、以下コリオリ式質量流量計について説明することにする。

【0003】この種の従来の質量流量計の一例としては、特開昭63-30721号公報により開示された流量計がある。この公報の質量流量計は、被測流体が通過する際の圧力損失を低減するため直線状に延在する一対のセンサチューブを加振器（駆動コイルと磁石とよりなる）により半径方向に振動させ、流量に比例したコリオリ力による一対のセンサチューブの相対変位をピックアップ（センサコイルと磁石とよりなる）により検出するよう構成されている。

【0004】そして、加振器及びピックアップは、夫々一対のセンサチューブの互いに平行に延在する直管部分にろう付け等により固定された支持板に取り付けられる。その際、加振器及びピックアップは、コイルと磁石との相対変位方向がセンサチューブの振動方向と一致し、且つ磁石が非接触でコイル内を移動できるように取り付けなければならない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の振動式測定装置では、組立工程時に加振器、ピックアップのコイルと磁石との相対変位方向がセンサチューブの振動方向と一致するように各支持板に取り付けても、実際にセンサチューブを振動させると支持板をセンサチューブに固定する際のばらつき等によりコイルと磁石との相対変位方向がセンサチューブの振動方向からずれたり、あるいはセンサチューブがコイルと磁石との相対変位方向からずれた方向に振動する場合がある。このようにコイルと磁石との相対変位方向とセンサチューブの振動方向とが一致しない場合、加振器、ピックアップの磁石がコイル内壁に接触してしまうおそれがある。

【0006】そのため、従来の振動式測定装置においては、組立工程時に各コイルと磁石との相対変位方向がセンサチューブの振動方向と一致するように加振器、ピックアップの取付位置を調整して各磁石がコイル内壁を擦らないようにしなければならず、その調整作業が面倒であるといった問題がある。

【0007】また、加振器及びピックアップの各コイル及び磁石の取付位置を1つずつ調整する必要があるため、全てのコイル及び磁石の取付位置調整が完了するまでに多大な時間を要し、上記調整作業に手間がかかって生産効率が低下するといった問題もあった。

【0008】そこで、本発明は上記問題を解決した振動式測定装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記請求項1の発明は、磁石とコイルとが相対変位可能に組み合わせられた加振器、ピックアップを有し、該加振器により加振されたセンサチューブの変位を該ピックアップにより検出する振動式測定装置において、前記加振器及びピックアップの磁石とコイルとの相対変位方向と前記センサチューブの振動方向とを一致させるガイド機構を備えてなることを特徴とするものである。

【0010】また、請求項2の発明は、前記ガイド機構が、少なくとも前記加振器又はピックアップのうちいずれかに設けられたことを特徴とするものである。また、請求項3の発明は、前記ガイド機構が、前記磁石とコイルとの相対変位方向をガイドするリニアベアリングを有することを特徴とするものである。

【0011】

【作用】上記請求項1の発明によれば、ガイド機構により加振器及びピックアップの磁石とコイルとの相対変位方向とセンサチューブの振動方向とを一致させることができるので、加振器及びピックアップのコイルと磁石とが接触することを防止できる。

【0012】また、請求項2の発明によれば、ガイド機構が少なくとも加振器又はピックアップのうちいずれかに設けられているので、加振器又はピックアップの磁石とコイルとの変位方向を直接ガイドすることができる。

また、請求項3の発明によれば、ガイド機構が磁石とコイルとの相対変位方向をガイドするリニアベアリングを有するため、磁石の変位方向をセンサチューブの振動方向にガイドすると共に、磁石とコイルとの相対変位をスムーズにさせることができる。

【0013】

【実施例】図1に本発明になる振動式測定装置の一実施例としてのコリオリ式質量流量計を示す。尚、図1は質量流量計1の構成を示す縦断面図である。質量流量計1は密閉されたケーシング2内に被測流体が通過する管路3を挿通してなる。管路3は、軸方向に変位可能なベローズ4A、4Bと、流入管5と、流入側マニホールド6と、一対のセンサチューブ7、8と、流出側マニホールド9と、流出管10とより構成されている。

【0014】一対のセンサチューブ7、8は流体の流れ方向(X方向)に直線状に延在するステンレス製の直管よりなり、上記流入側マニホールド6と流出側マニホールド9との間で平行に設けられている。また、センサチューブ7、8の両端近傍には、センサチューブ7、8が貫通して固定されるサポート板11、12が横架されている。従って、センサチューブ7、8は、サポート板11、12により平行となるように支持されており、計測時にはサポート板11、12を支点として振動することになる。

【0015】ケーシング2は円筒状のケーシング本体13の両端開口を蓋部材14、15により閉蓋した密閉構造になっており、ケーシング2内の収納室16に挿入された上記管路3表面に結露が発生することが防止される。さらに、密閉された収納室16には、乾燥した保護気体(例えば、アルゴンガス等)が所定圧力に充填されている。

【0016】上記流入管5は、流入側端部に上流側配管(図示せず)に連結されるフランジ5aを有し、流入管5の他端はケーシング2の蓋部材14を貫通してケーシング2の内部に延出している。流入側マニホールド6は、上流側がベローズ4Aに接続固定され、下流側がセンサチューブ7、8の上流側端部に接続固定されている。

【0017】流出側マニホールド9は、上流側がセンサチューブ7、8の下流側端部に接続され、下流側がベローズ4Bの上流側端部に接続されている。流出管10は、上流側端部が流出側マニホールド9に接続固定され、下流側端部がケーシング2の蓋部材15を貫通して下流側(X方向)へ突出している。尚、流出管10の下流側端部には下流側配管(図示せず)に連結されるフランジ10aが設けられている。

【0018】上流側のベローズ4Aは、軸方向に伸縮自在な構造でセンサチューブ7、8が熱膨張あるいは収縮した場合、センサチューブ7、8の長手方向の伸縮のみを吸収する。そのため、ケーシング2の蓋部材14と流

入側マニホールド6との間には、流入側マニホールド6が振動しないように保持する防振機構17が設けられている。

【0019】この防振機構17は、一端が蓋部材14に固定され他端がケーシング2内に延在する複数の支柱17aと、複数の支柱17aの他端間に横架されて流入側マニホールド6に結合された金属ダイヤフラム17bとよりなる。従って、流入側マニホールド6は、防振機構17により軸方向に移動可能に支持されるとともに、横方向への移動を規制される。

【0020】また、下流側のベローズ4Bも上記上流側のベローズ4Aと同様に伸縮自在な構造でセンサチューブ7、8が熱膨張あるいは収縮した場合、センサチューブ7、8の長手方向の伸縮を吸収する。そのため、ケーシング2の側壁2cと流出側マニホールド9との間には、流入側マニホールド9が振動しないように保持する防振機構18が設けられている。

【0021】この防振機構18は、上記防振機構17と同様に一端が蓋部材15に固定され他端がケーシング2内に延在する複数の支柱18aと、複数の支柱18aの他端間に横架されて流出側マニホールド9に結合された金属ダイヤフラム18bとよりなる。従って、流出側マニホールド9は、防振機構18により軸方向に移動可能に支持されるとともに、横方向への移動を規制される。

【0022】19は加振器ユニットで、励振信号が入力される励振コイル19aと磁石19bとを対向させた実質電磁ソレノイドと同様な加振器を有する構成であり、一対のセンサチューブ7、8の略中間部間に設けられている。20は上流側ピックアップユニットで、センサチューブ7、8の振幅に応じた検出信号を出力するセンサコイル20aと磁石20bとを対向させたピックアップを有する構成であり、上記加振器ユニット19より上流側に位置するように配設されている。

【0023】21は下流側ピックアップユニットで、センサチューブ7、8の振幅に応じた検出信号を出力するセンサコイル21aと磁石21bとを対向させたピックアップを有する構成であり、上記加振器ユニット19より下流側に位置するように配設されている。即ち、上記各ピックアップユニット20、21は、夫々電磁ソレノイドと同様な構成であり、加振器ユニット19により加振されたセンサチューブ7、8の変位に応じたセンサコイル20a、21aと磁石20b、21bとの相対変位により発生する電圧値を出力する。

【0024】また、加振器ユニット19、ピックアップユニット20、21は、後述するように環状に形成されたコイル19a、20a、21aと、コイル19a、20a、21a内に挿入された棒状の磁石19b、20b、21bとを有する構成であり、センサチューブ7、8の振動によりコイル19a、20a、21aと磁石19b、20b、21bとの相対位置が変化するようにな

10

20

30

40

50

っている。そして、加振器ユニット19、ピックアップユニット20、21は、夫々センサチューブ7、8に固定された支持板23、24に支持されている。

【0025】流量計測時、上記構成になる質量流量計1において、一対のセンサチューブ7、8は加振器19により近接、離間する方向(Y方向)に加振される。上流側配管(図示せず)から供給された被測流体は流入管5より上流側のペローズ4Aを通してマニホールド6に至り、さらにマニホールド6の流路を通過して振動するセンサチューブ7、8内に流入する。そして、センサチューブ7、8を通過した流体はマニホールド9の流路より下流側のペローズ4Bを通して流出管10より下流側配管(図示せず)に流出する。

【0026】このように、振動するセンサチューブ7、8に流体が流れると、その流量に応じた大きさのコリオリ力が発生する。そのため、直管状のセンサチューブ7、8の流入側と流出側で動作遅れが生じ、これにより上流側のピックアップユニット20の出力信号と下流側のピックアップユニット21の出力信号とでは位相差があらわれる。

【0027】このように流入側と流出側との位相差が流量に比例するため、流量計測制御回路22は、ピックアップユニット20からの出力信号とピックアップユニット21からの出力信号の位相差に基づいて流量を演算する。図2は加振器ユニット19、ピックアップユニット20、21を個別に支持する支持板23、24の構成を示す図である。

【0028】本実施例では、各支持板23、24が同一形状であり、各支持板23、24には加振器、ピックアップが2個ずつ配設されている。尚、各支持板23、24に1個又は3個以上の加振器、ピックアップを取り付ける構成としても良いのは勿論である。

【0029】一方の支持板23はセンサチューブ7に固定され、他方の支持板24はセンサチューブ8に固定される。即ち、各支持板23、24には、センサチューブ7、8が挿通されるための貫通孔23a、24aが穿設されており、貫通孔23a、24aに挿通されたセンサチューブ7、8の外周がろう付け等により固定される。

【0030】そして、加振器ユニット19、ピックアップユニット20、21のコイル19a、20a、21aは筒状のコイル支持部材25に固着され、各コイル支持部材25は取付ネジ26の締め付けにより支持板23の取付部23c及び支持板24の取付部24bに固定される。また、磁石19b、20b、21bは棒状の磁石支持部材27に固着され、各磁石支持部材27は取付ネジ28の締め付けにより支持板23の取付部23b及び支持板24の取付部24cに固定される。

【0031】各加振器、ピックアップは、環状に形成されたコイル19a、20a、21a内に棒状の磁石19b、20b、21bが挿入された構成であるため、例え

ば上記支持部材25、27が傾いた状態で取り付けられてしまうと、センサチューブ7、8の振動方向と一致せず、傾いた角度だけずれた方向に相対変位することになる。この場合、コイル19a、20a、21aと磁石19b、20b、21bとの相対位置関係がずれてしまい、コイル19a、20a、21a内壁に磁石19b、20b、21bが接触するおそれがある。

【0032】そのため、本実施例では、コイル19a、20a、21aと磁石19b、20b、21bとの相対変位方向とセンサチューブ7、8の振動方向とを一致させるようにガイドするガイド機構29が加振器ユニット19の各加振器に設けられている。

【0033】図3に加振器及びガイド機構29の縦断面図を示す。ここで、加振器及びガイド機構29の構成について説明する。ガイド機構29は、磁石19bを支持する磁石支持部材27がコイル19aを支持するコイル支持部材25内に収納された軸受30により軸方向に摺動自在に軸承される構成となっている。そして、本実施例では、ガイド機構29が加振器に設けられているので、加振器の磁石19bの変位方向を直接センサチューブ7、8の振動方向と一致するようにガイドできると共に、ガイド機構29を加振器と別体に設けるよりも構成の簡略化を図ることができる。

【0034】コイル支持部材25は、筒状に形成されており、内部に磁石19bが挿入される中空部25aが設けられている。また、コイル支持部材25は、一端の外周にコイル19aが巻回されたコイル巻回部25bを有し、他端側には支持板23又は24に固定される固定部25cが設けられている。そして、固定部25cには、取付ネジ28が挿通されるための孔25dが貫通されている。

【0035】この固定部25cの内部には、軸受30が収納される凹部25eと、軸受30の脱落を防止するリング状のナット31が螺合するめねじ部25fが設けられている。軸受30は環状に形成されたリニアベアリングであり、外周側が凹部25e内に嵌合した状態でナット31に挟持される。そして、軸受30の内周には、磁石支持部材27の先端部分27aが摺動自在に嵌合する孔30aが形成されている。そのため、磁石支持部材27は、先端部分27aを軸受30の孔30a内に挿入させた状態で軸方向に摺動可能に軸承される。

【0036】また、本実施例では、軸受30がリニアベアリングよりなるため、センサチューブ7、8の振動方向と磁石支持部材27の変位方向を一致させると共に、磁石支持部材27の先端部分27aがセンサチューブ7、8の振動方向にスムーズに変位できるようにガイドすることができる。

【0037】磁石支持部材27は、パイプ状に形成された磁石19bが嵌合する嵌合部27bを有し、この嵌合部27bの先端には丸棒状に形成された上記先端部分2

7aが軸方向に延在している。また、磁石支持部材27の他端側には支持板23又は24に固定される固定部27cが設けられている。そして、固定部27cには、取付ネジ26が挿通されるための孔27dが貫通されている。

【0038】磁石支持部材27は、先端部分27aのつけ根部分に磁石19bの脱落を防止するためのナット32が螺合するためのおねじ部27eを有し、ナット32はワッシャ33を介して磁石19bを軸方向から押圧して挟持する。そして、コイル支持部材25の固定部25cが取付ネジ28の締め付けにより支持板23に固定されたと共に、磁石支持部材27の固定部27cが取付ネジ26の締め付けにより支持板24に固定されると、磁石19bは磁石支持部材27に支持された状態のままコイル支持部材25の中空部25aに挿入され、コイル19aの内側に挿入された状態に取り付けられる。

【0039】さらに、磁石支持部材27は先端部分27aがコイル支持部材25の中空部25a内に保持された軸受30により軸方向(Y方向)に摺動可能に軸承されているため、コイル19aと磁石19bとの相対変位方向は、先端部分27aと軸受30との嵌合によりガイドされる。

【0040】そのため、加振器ユニット19の各コイル19a及び磁石19bを支持板23、24に取り付ける際、各コイル19aの軸線と磁石19bの軸線が一致した状態で取り付けられる。その結果、コイル19aと磁石19bとの相対位置が正確に位置決めされ、計測時にコイル19aと磁石19bとが非接触状態のまま安定に相対変位することができる。

【0041】このようにコイル19aの取付位置と磁石19bの取付位置とが正確に設定されるため、加振器ユニット19により駆動されるセンサチューブ7、8の加振方向(振動方向)が上記ガイド機構29によりガイドされることになり、センサチューブ7、8の振動方向がY方向と一致する。すなわち、ガイド機構29により各コイル19aと磁石19bとの相対変位のずれが防止されるため、センサチューブ7、8は振動方向が各コイル19aと磁石19bとの取付位置のずれ等によりずれることが無く、ピックアップユニット20、21のコイル20a、21aと磁石20b、21bとの相対変位方向と一致することになる。

【0042】従って、流量計測時には、上記ガイド機構29のガイド動作により各コイル19aと磁石19bとの相対変位方向と、センサチューブ7、8の振動方向と、ピックアップユニット20、21のコイル20a、21aと磁石20b、21bとの相対変位方向とが夫々同一方向となり、各コイル19a、20a、21aと磁石19b、20b、21bとの接触が防止される。しかも、流量計に比例したセンサチューブ7、8の変位をより正確に検出することが可能になり、流量計測精度をよ

り一層高めることができる。

【0043】図4はセンサチューブ7、8に固定される前の各支持板23、24を示す。固定前の各支持板23、24は、連結板35を介して一体に連結された1枚の板36よりなる。また、連結板35は長方形に形成され、四隅が各接続部37a~37dにより各支持板23、24と一体化されている。従って、各支持板23、24は、各接続部37a~37dを介して相互に規制し合うことになり、取付時も各接続部37a~37dが切断されるまで互いの相対位置を維持することができる。

【0044】この各接続部37a~37dは、板36に一对の溝38、39を設けることにより、各支持板23、24間に位置するように形成される。また、コイル19a、20a、21a及び磁石19b、20b、21bは、ボルトとナットの締め付けにより各支持板23、24に取り付けられるため、取付部23b、23c及び取付部24b、24cには、ボルト挿通用の孔23d、24dが穿設されている。

【0045】また、溝38、39間には、支持板23、24間に位置する連結板35が形成される。従って、支持板23側の接続部37a、37bと支持板24側の接続部37c、37dとの間は、連結板35により連結される。そして、各接続部37a~37dは、各支持板23、24がセンサチューブ7、8に固定された後に切断される。そのため、センサチューブ7、8に固定された各支持板23、24は、各接続部37a~37dが切断されることにより、図2に示される状態に分離される。

【0046】各接続部37a~37dの接続強度は、各接続部37a~37dの長さ及び断面の大きさ、つまり体積により決まる。つまり、各接続部37a~37dの体積は、板厚t、幅a、長さbにより設定されるため、板36の板厚t及び溝38、39の長手方向の全長c、幅bを変えることにより任意の寸法に設定することができる。そして、各接続部37a~37dは、支持板23、24間を保持するのに十分な強度を有すると共に、各支持板23、24がセンサチューブ7、8に固定された後は容易に切断することができる程度の大きさに設定されている。

【0047】従って、各接続部37a~37dは、固定前は支持板23、24の相対位置を規制でき、固定後は工具を使用して容易に切断される。尚、本実施例では、ニッパ又はペンチ等の手動工具を使用して各接続部37a~37dを切断することができるように、各接続部37a~37dの接続強度が設定されるようにする。

【0048】ここで、上記のように各接続部37a~37dを介して一体とされた支持板23、24の取り付け方法について説明する。図4及び図5は支持板23、24の取付作業の工程を示す図である。先ず、図4に示されるように、各支持板23、24を接続部25a~25dにより一体に接続された状態のまま、センサチューブ

7, 8に固定させる。即ち、支持板23, 24の貫通孔23a, 24aにセンサチューブ7, 8を挿通させた後、センサチューブ7, 8の外周と貫通孔23a, 24aの内周をろう付けする。

【0049】このように各支持板23, 24は一体に接続された状態でセンサチューブ7, 8に固定されるため、従来の場合のように長手方向の取付位置がずれたり、センサチューブ7, 8を軸として回転した状態で固定されることがなく、所定の固定位置に正確に固定される。

【0050】次に、図5に示されるように、接続部37a, 37bをニッパ又はペンチ等の手動工具を使用して切断する。続いて、他の接続部37c, 37dを切断する。そのため、支持板23, 24間に介在していた連結板35を除去することができる。その結果、支持板23, 24は、図2に示されるように、互いに相対移動可能に分離される。

【0051】尚、各接続部37a～37dは、支持板23, 24の周縁部近傍に位置すると共に、ニッパ又はペンチ等の手動工具を使用して容易に切断できる程度の接続強度を有するため、簡単に切断することができる。次に図2に示されるように、センサチューブ7, 8に固定された支持板23, 24に加振器、ピックアップを装着する。即ち、加振器ユニット19, ピックアップユニット20, 21のコイル19a, 20a, 21a及び磁石19b, 20b, 21bを各支持板23, 24の各取付部23b, 23c, 24b, 24cに装着させる。

【0052】そして、装着作業と共に各コイル19a, 20a, 21aと磁石19b, 20b, 21bとの相対位置が一致するように各コイル19a, 20a, 21a及び磁石19b, 20b, 21bの取付位置の微調整を行う。その際、加振器のコイル19aと磁石19bとの相対変位方向が上記ガイド機構29により規制されるため、コイル19aと磁石19bとの取付作業が容易に行える。

【0053】このように調整されたコイル19a, 20a, 21aと磁石19b, 20b, 21bとの各相対位置は、各支持板23, 24がセンサチューブ7, 8に正確に固定されているため、より正確に調整することができる。これで、センサチューブ7, 8は振動することができ、計測可能な状態となる。このようにして、各支持板23, 24がセンサチューブ7, 8の所定位置に正確に固定されるため、コイル19a, 20a, 21aと磁石19b, 20b, 21bとの各相対位置は、取付後も維持される。

【0054】尚、振動式密度計の場合は上記実施例の質量流量計と同様な構成であるので、その説明は省略する。また、振動式密度計の場合、センサチューブの固有振動数が流体の密度によって変化することを利用して密度を測定するようになっており、上記高調波成分のノイ

ズを除去することにより密度測定がより正確に行える。

【0055】また、上記実施例では、コイルと磁石との相対変位方向をガイドするガイド機構29を加振器に設けた構成を一例として挙げたが、これに限らず、例えばガイド機構をピックアップに設けてピックアップのコイルと磁石との相対変位方向をガイドするようにしても良いし、あるいは加振器、ピックアップの外部にガイド機構を設ける構成としても良い。

【0056】

10 【発明の効果】上述の如く、上記請求項1の発明によれば、ガイド機構により加振器及びピックアップの磁石とコイルとの相対変位方向とセンサチューブの振動方向とを一致させることができるので、加振器及びピックアップのコイルと磁石とが接触することを防止できる。そのため、計測動作時にセンサチューブの振動方向とピックアップのコイルと磁石との相対変位方向が一致してセンサチューブの変位をより正確に検出することができ、これにより計測精度をより高めることができる。

20 【0057】また、請求項2の発明によれば、ガイド機構が少なくとも加振器又はピックアップのうちいずれかに設けられているので、加振器又はピックアップの磁石とコイルとの変位方向を直接ガイドすることができる。しかも、ガイド機構を加振器又はピックアップから離間した位置に設ける場合よりも構成の簡略化を図ることができる。

30 【0058】また、請求項3の発明によれば、ガイド機構が磁石とコイルとの相対変位方向をガイドするリニアベアリングを有するため、磁石の変位方向をセンサチューブの振動方向にガイドすると共に、磁石とコイルとの相対変位をスムーズにさせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる振動式測定装置の一実施例のコリオリ式質量流量計を示す縦断面図である。

【図2】支持板に加振器ユニット、ピックアップユニットが取り付けられた組立状態を示す図である。

【図3】加振器の内部構成及びガイド機構を示す縦断面図である。

【図4】各支持板をセンサチューブに固定する取付作業を説明するための工程図である。

40 【図5】各支持板間の接続部を切断する作業を説明するための工程図である。

【符号の説明】

1 質量流量計

7, 8 センサチューブ

19 加振器ユニット

19a コイル

19b 磁石

20, 21 ピックアップユニット

23, 24 支持板

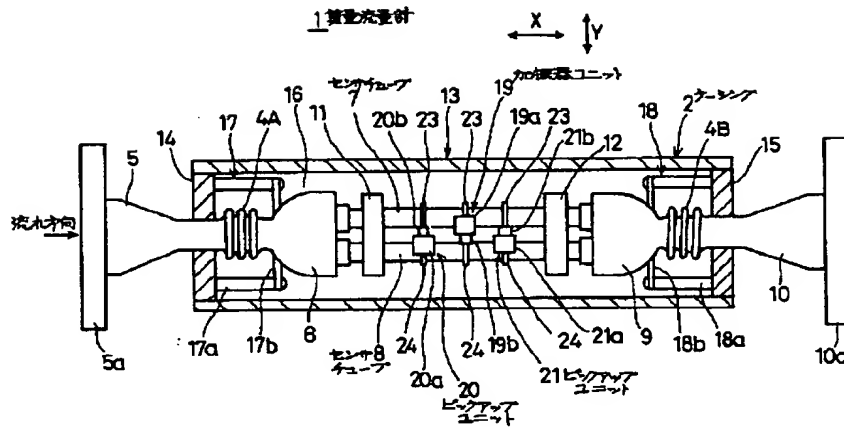
50 25 コイル支持部材

27 磁石支持部材
29 ガイド機構

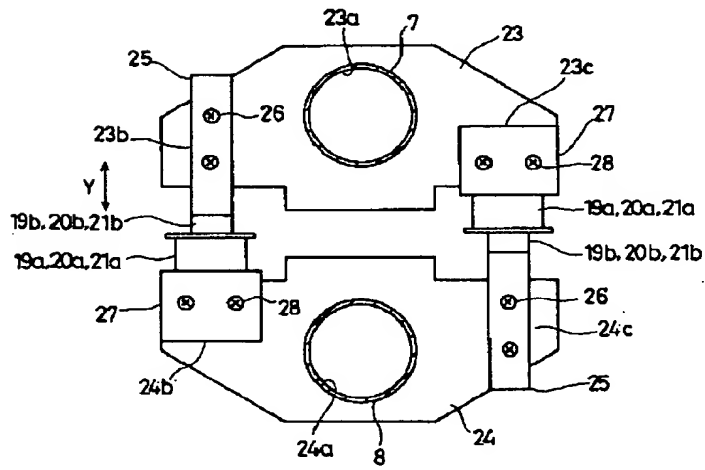
* 30 軸受

*

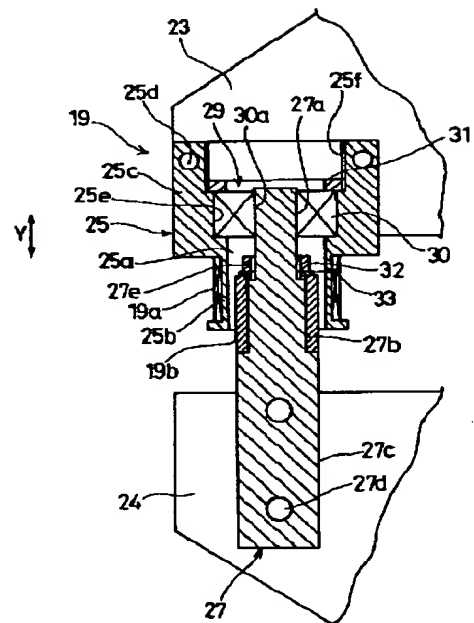
【図1】



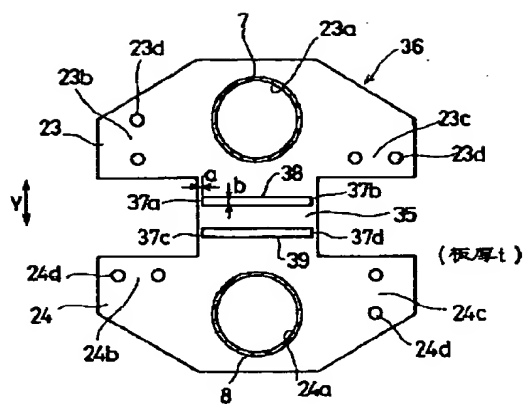
【図2】



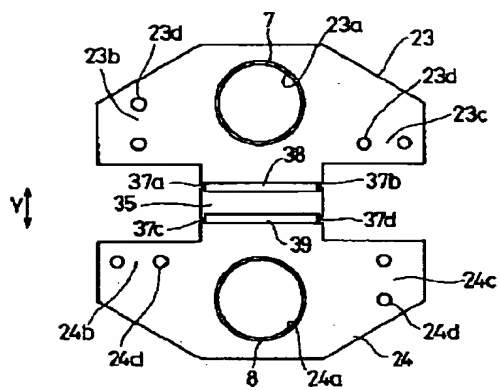
【図3】



【図4】



【図5】



MENU

SEARCH

INDEX

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 08254452

(43)Date of publication of application: 01.10.1996

(51)Int.Cl.

G01F 1/84

(21)Application number: 07057798

(71)Applicant:

TOKICO LTD

(22)Date of filing: 16.03.1995

(72)Inventor:

TANABE MINORU

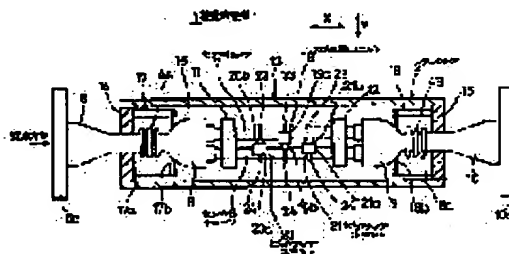
FUJINUMA YUJI

(54) OSCILLATING MEASURING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an oscillating measuring device that is constituted so as to smoothly perform each operation of a pickup and a vibro-exciter where a magnet and a coil are relative-displaceably combined together.

CONSTITUTION: A mass flow meter 1 makes a fluid pass through two sensor tubes 7 and 8 being vibrated by a vibro-exciter unit 19, and detects Coriolis effect in a size conformed to a flow rate, namely, a time difference by means of pickup units 20 and 21. This vibro-exciter unit 19 and the pickup units 20 and 21 are all supported by respective support plates 23 and 24 locked to the sensor tubes 7 and 8. A guide mechanism guiding a relative displacement direction between a coil 19a and a magnet 19b is installed in each vibro-exciter of the unit 19. A magnet support member supporting the magnet 19b is borne by a bearing housed in a coil support member supporting the coil 19a free of slide motion in the axial direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

MENU

SEARCH

INDEX